

## Біоіндикація токсичності технічної та промислової води за допомогою гіллястовусих ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg

Г.Ф. Дударєва, О.Ф. Рильський, К.О. Домбровський, С.Ф.Підкопайло, Запорізький національний університет

П.П.Харченко, ВАТ «Мотор Січ», м. Запоріжжя

В останній час при дослідженні якості природних та стічних вод все частіше застосовують методи біотестування. Традиційна екологігігієнічна оцінка хімічного забруднення водних об'єктів (поверхневі і підземні води, питна вода, стічні води та ін.) основана на санітарно-хімічних аналізах. Вона широко використовується в службах нагляду та при виробничому контролі вод, де повністю виправдовує себе, але не дає повного уявлення щодо біологічної небезпеки води того чи іншого водного об'єкту або водокористувача. Тому актуальність використання тест-організмів з певними властивостями, проведення досліджень на рівні організму для біотестування якості вод в наш час являється необхідним.

Метод біотестування поряд з фізико-хімічними методами застосовується:

- при встановленні нормативних вимог до якості вод;
- при проведенні токсикологічної оцінки промислових, стічних побутових вод;
- у контролі аварійних скидів високотоксичних стічних вод;
- при проведенні оцінки ступеня токсичності стічних вод на різних стадіях формування, при проектуванні локальних очисних споруд;
- у контролі токсичності стічних вод, що подаються на очисні споруди біологічного типу з метою попередження проникнення небезпечних речовин для біоценозів активного мулу;
- при визначенні рівня безпечного розведення стічних вод для гідробіонтів з метою обліку результатів біотестування при коректуванні й встановленні гранично допустимих скидів (ГДС) речовин, що надходять у водойми зі стічними водами;
- при здійсненні державного екологічного моніторингу за станом водних об'єктів у районах розташування джерел антропогенного впливу;
- при проведенні оцінки зміни стану водних екосистем, біоценозів;
- при проведенні екологічної експертизи нових матеріалів, технологій очищення, проектів очисних споруд та ін.

Визначення гострої летальної токсичності досліджувальної води проводили за допомогою гіллястовусих ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg, яких також рекомендують застосовувати для цієї цілі й інші автори. Найважливішими умовами щодо біотестування є правильний підбір об'єму тест-ємностей і щільність утримання дафній, від чого залежить «екологічна комфортність» середовища. Тому, культуру утримували в скляному посуді (об'ємом 1-3 дм<sup>3</sup>), який був розташований у приміщенні без шкідливих випарів і газів. Культуру гіллястовусих ракоподібних культивували в термостаті при оптимальній температурі – 25±2°C, освітленості – від 400 до 600 лк при тривалості світлового періоду 16±1 годин.

Визначали гостру летальну токсичність дослідженої води (технічної води та промислових стоків) на підставі підрахунку кількості живих гіллястовусих

рачків у контролі та досліді. Розведення технічної води та промислових стоків проводили у співвідношенні : 1: 3; 1: 5; 1: 8.

При біотестуванні технічної та промислової води заводу ВАТ «Мотор Січ» встановлено, що смертність тест-культури для технічної води складала не більше 3,0%, а для промислових стоків – 6,7%. При розведенні технічної води і промислових стоків у співвідношенні 1:3; 1:5; 1:8 смертність дафній для технічної води для всіх розведень не перевищувала 2,0%, а для промислових стоків складала – 3,4%, 3,1% і 2,8% відповідно. Тому, результати біотестування технічної і промислової води свідчать про відсутність токсичних речовин в цих водах, якість яких не викликає гострої летальної токсичності дафній протягом 48 годин (так як смертність дафній була менше 10%).

Також отримані результати біотестування підтверджують, що при розведенні технічної та промислової води у співвідношенні 1:5; 1:8 не виявляється гострої летальної токсичності тест-культури.

Якість води також досліджували за гідрохімічними показниками одразу двома лабораторіями: комплексною санітарно-технологічною лабораторією відділу «Охорони навколишнього середовища» заводу ВАТ «Мотор Січ» та лабораторією біоіндикації та біоекології РННВЦ «Екологія» Запорізького національного університету.

Результати гідрохімічних досліджень наведено в табл. 1.

**Таблиця 1** – Результати аналізу технічних та промислових вод ВАТ «Мотор Січ» за гідрохімічними показниками (лютий-березень 2009 р.)

Гідрохімічні показники	Фактичні значення, мг/дм <sup>3</sup>	
	Промислові стоки	Технічна вода
рН	7,84	8,0
Жорсткість	7,5	3,0
Сухий залишок	598,0	335,0
Нафтопродукти	0,033	0,039
Хлориди	55,0	46,0
Сульфати	272,3	59,8
Азот нітритний	0,15	<0,04
Азот нітратний	12,8	3,34
Азот амонійний	0,3	0,3
Фосфор фосфатів	<0,05	0,19
Фториди	0,42	0,42
ПАР	<0,01	<0,01
Залізо (загальне)	0,15	0,1
Мідь	0,022	0,017
Нікель	0,023	0,006
Свинець	0,022	0,022
Цинк	0,01	0,04
Хром <sup>34</sup>	0,06	0,68
Хром <sup>37</sup>	<0,001	<0,001

Порівнюючи гідрохімічні показники води промислових і технічних стоків можна побачити, що деякі гідрохімічні показники промислових вод перевищу-

ють ті ж показники технічної води в декілька разів. Так, наприклад сульфати перевищували в 4,6 рази, нітрати – 3,5 рази, нітрити – 3,6 рази. Концентрація важких металів також була вища у промислових водах ніж у технічних, нікелю в 3,8 раз, цинку – 2,5 рази, міді – 1,3 рази.

В технічній воді, навпаки концентрація фосфатів була вищою в порівнянні з їх вмістом у промислових стоках в 5,8 рази.

В цілому результати гідрохімічних досліджень технічної та промислової води заводу ВАТ «Мотор Січ» були у межах існуючих нормативів.

#### *Висновки:*

1. Технічні і промислові води заводу ВАТ «Мотор Січ» можуть використовуватись для оборотного використання в виробничих потребах, при їх розведенні 1:5 та 1:8, внаслідок того що не було виявлено гострої летальної токсичності тест-культури *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg.

2. У зв'язку із можливим зростанням у технічних і промислових водах токсичних органічних речовин в літній сезон, внаслідок діяльності ціанобактерій необхідно проводити періодичне тестування цих вод на токсичність.

3. Значне зниження усіх витрат пов'язано з очисткою води і використанням її в зворотних циклах можна досягти при введенні жорсткого контролю за витратами води в промивних ваннах гальванічних цехів, що приведе до можливого скорочення об'ємів води на 30-40%.